

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-196294

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

(21)Application number : 2000-006550

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 14.01.2000

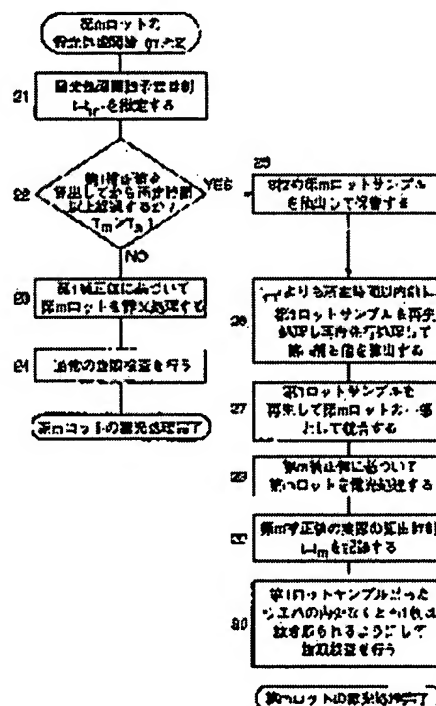
(72)Inventor : TOMIMATSU YOSHIKATSU

(54) METHOD OF EXPOSURE-PROCESSING SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of exposure-processing a semiconductor using an updated correction in case the correction obsolesced, judging whether a specified time has passed (obsolesced) or not, after the correction of an exposer is computed the last time, at the point of time of exposure-processing it.

SOLUTION: This method has a step of computing the first correction of an exposer by processing the first lot sample abstracted from the first lot precedently, a step of computing the time (T_m) until processing the mth lot (m is a natural number of 2 or over) after computing the first correction, and a step of processing the mth lot, based on the first correction, in case the time (T_m) does not exceed the specified time (T_s), and abstracting the mth lot sample from the mth lot and storing it, and also processing the mth lot, based on the mth correction being obtained by reproducing the first lot sample processed precedently and processing it precedently again, in case it exceeds the specified time. Hereby, exposure is performed for a semiconductor device with a proper correction, by updating the correction in case the first correction obsolesces.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the approach of carrying out exposure processing of two or more lots of a wafer based on the correction value of the aligner computed by precedence processing a) Precedence processing of the 1st lot sample extracted from the 1st lot is carried out. The step which computes the 1st correction value of an aligner, and b) The step which computes time amount (T_m) after computing the 1st correction value until it processes the m-th lot (m is the two or more natural numbers), c-1 When time amount (T_m) does not exceed predetermined time (T_s) The m-th lot is processed based on the 1st correction value, and it is c-2. When time amount (T_m) exceeds predetermined time (T_s) The exposure art characterized by having the step which processes the m-th lot based on the m-th correction value acquired by reproducing the 1st lot sample by which precedence processing was carried out, and carrying out precedence processing again while extracting and keeping the m-th lot sample from the m-th lot.

[Claim 2] It is the exposure art of claim 1 characterized by carrying out exposure processing of the m-th lot into predetermined time (T_s) after computing the m-th correction value of the above, when time amount (T_m) exceeds predetermined time (T_s).

[Claim 3] It is the exposure art of claim 1 characterized by reproducing the 1st lot sample again and having the step incorporated as a part of m-th lot when time amount (T_m) exceeds predetermined time (T_s).

[Claim 4] At least one in the 1st lot sample incorporated as a part of m-th lot is the exposure art of claim 3 characterized by having the step sampled and inspected.

[Claim 5] d) The step which computes time amount (T_n) after computing the m-th correction value until it processes the n-th lot (n is the three or more natural numbers), e-1 When time amount (T_n) does not exceed predetermined time (T_s) The n-th lot is processed based on the m-th correction value, and it is e-2. When time amount (T_n) exceeds predetermined time (T_s) The exposure art characterized by having the step which processes the n-th lot based on the n-th correction value acquired by carrying out precedence processing of the above-mentioned m-th lot sample while extracting and keeping the n-th lot sample from the n-th lot.

[Claim 6] It is the exposure art of claim 5 characterized by carrying out exposure processing of the n-th lot into predetermined time (T_s) after computing the n-th correction value of the above, when time amount (T_n) exceeds predetermined time (T_s).

[Claim 7] It is the exposure art of claim 5 characterized by reproducing the m-th lot sample and having the step incorporated as a part of n-th lot when time amount (T_n) exceeds predetermined time (T_s).

[Claim 8] At least one in the m-th lot sample incorporated as a part of n-th lot is the exposure art of claim 7 characterized by having the step sampled and inspected.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach of carrying out exposure processing of two or more lots of a wafer based on the correction value of the aligner computed by precedence processing.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the production process which forms the device which has a desired electrical circuit by exposing and developing this wafer on the wafer which consists of a semiconductor, very minute process tolerance is searched for with high integration of a device in recent years. When carrying out exposure processing of the wafer repetitively using an aligner, adjustment improves alignment to the existing pattern on a device, and carrying out exposure processing has especially become the key which influences the process tolerance of a device. For this reason, changing the maintenance of the pattern superposition precision in each exposure down stream processing into an always proper condition is called for.

[0003] An aligner is the system systematized by the altitude which consists of many component parts, such as a focal system and a stage system. Therefore, it is necessary to adjust or, and it is necessary to control so that the horizontal step migration length of a stage serves as a pitch between devices, so that the distance between a stage and the light source turns into a focal distance in order to control the pattern superposition precision of an aligner proper for example. That is, each component part has the parameter which determines pattern superposition precision and which can be adjusted. By always adjusting this parameter to a proper value (amendment), the process tolerance of a device is highly maintainable. And the device which carried out exposure processing in advance and obtained some sample devices as the technique of amending a parameter is evaluated, and the technique of carrying out exposure processing is widely used [device / actual / product] based on a header (this is hereafter called "precedence processing" of a device) and its result in the proper value of a parameter.

[0004] Since an aligner is a systematized system which consists of many component parts as above-mentioned, it depends for the proper value of each parameter which determines the pattern superposition precision of a component part mutually. And it depends for this proper value also on the configuration and dimensions of a device which change with devices, such as height of an alignment mark, and a step pitch. Therefore, as mentioned above, in order to find out the proper value of this parameter, as for the sample device by which precedence processing is carried out, it is desirable that it is the same form as an actual product device.

[0005] Moreover, according to the elastic stability which vibration while working an aligner, and a component part have, for example, even if it is the case where each parameter is adjusted to the proper value acquired by carrying out exposure processing of this form sample device in advance, a parameter deviates from a proper value as time amount passes (fluctuation). Therefore, the parameter of each component part needs to amend suitably only the amount changed from the proper value.

[0006] Here, the conventional exposure art is explained with reference to drawing 5 and drawing 6 . As

shown in drawing 5, the simplest exposure art is step 101 and computes the correction value (only henceforth "correction value") which should adjust only the amount of fluctuation to the proper value of each parameter of an aligner by extracting one wafer of arbitration and carrying out precedence processing to one lot. At step 102, exposure processing of the lot is carried out based on this correction value. Processing (henceforth "regeneration") returned to the condition before discarding the wafer which carried out precedence processing at step 103 or performing precedence processing is performed. Regenerating is desirable in order to maintain the production yield highly. However, it is necessary to stand by exposure processing of other wafers in a lot, and excessive time amount is required until regeneration is completed (for example, about 6 hours thru/or 12 hours), when returning the wafer which regenerated to the original lot. Moreover, although the approach of not returning the wafer which regenerated to the original lot, but omitting from a series of planned exposure down stream processing (this wafer being hereafter called "omission wafer".), accumulating only an omission wafer, and carrying out exposure processing as another 1 production lot is proposed According to this approach, since the number of omission wafers will also increase indeed, as a result the required count of exposure processing will also increase and it will have a bad influence on production capacity if the count of precedence processing increases, it is not desirable. At step 104, sampling inspection is conducted to the lot which carried out exposure processing, and exposure processing is completed.

[0007] Exposure processing is carried out as mentioned above only to the 1st lot produced at the very beginning as shown in drawing 5 as an exposure art which improved this, correction value is not computed by carrying out precedence processing of the wafer extracted about the 2nd lot or subsequent ones, but the correction value which was step 111, evaluated exposure processing of a lot last time and was acquired is checked. At step 112, exposure processing is performed based on the correction value by the lot last time [this]. And after exposure processing computes correction value at step 113 next time for a lot. Whenever it puts in another way, the correction value which carried out exposure processing and which was evaluated by step 111 thru/or step 113 is fed back to exposure processing of a lot next time. Then, one by one, whenever exposure processing is carried out (every lot), correction value is updated proper, and moreover it is not necessary to wait for a playback wafer, and an omission wafer does not arise. This is suitable at that by which exposure processing is especially carried out frequently about a form (for example, DRAM) with much production quantity (the number of lots) (correction value is updated frequently).

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if the above-mentioned exposure art is used out of production quantity about the form (for example, ASIC) which are not, after updating correction value proper, by the time a lot carries out exposure processing next time, several weeks will pass, correction value will obsolete, and the problem that pattern superposition precision becomes inferior will arise. Since the parameter which determines the pattern superposition precision of an aligner is changed with time as above-mentioned, and the evaluated correction value will obsolete if the predetermined time amount (for example, 24 hours) which can be secured passes, it is necessary to reevaluate correction value anew (updating).

[0009] Then, this invention tended to solve a technical problem which was explained until now, and it was made, and the purpose is in offering the approach of having carried out predetermined time progress, or (did correction value obsolete?) carrying out exposure processing using the updated correction value, when it judges how it is and obsoletes, after the correction value of an aligner is computed last time, when exposure processing of the lot was carried out. The further purpose of this invention is by choosing the above-mentioned predetermined time as arbitration to offer the exposure art which can set up the pattern superposition precision of an aligner free. Further another purpose of this invention is to offer the exposure art which can omit the unnecessary time amount which stands by exposure processing of the whole lot until regeneration is completed. Further another purpose of this invention is to offer the high exposure art of the production yield, without producing an omission wafer.

[0010]

[Means for Solving the Problem] According to the approach of carrying out exposure processing based

on the correction value of the aligner computed by precedence processing, two or more lots of a wafer concerning this invention according to claim 1 a) Precedence processing of the 1st lot sample extracted from the 1st lot is carried out. The step which computes the 1st correction value of an aligner, and the step which computes time amount (T_m) after computing the b 1st correction value until it processes the m-th lot (m is the two or more natural numbers), When c-1 time amount (T_m) does not exceed predetermined time (T_s) When the m-th lot is processed based on the 1st correction value and c-2 time amount (T_m) exceeds predetermined time (T_s) While extracting and keeping the m-th lot sample from the m-th lot, it has the step which processes the m-th lot based on the m-th correction value acquired by reproducing the 1st lot sample by which precedence processing was carried out, and carrying out precedence processing again. By this, when the 1st correction value obsoletes, correction value can be reevaluated (updating), and exposure processing can be carried out with proper correction value. Moreover, exposure processing can be carried out in a desired superposition precision by choosing predetermined time (T_s) as arbitration.

[0011] Moreover, in the exposure art concerning this invention according to claim 2, when time amount (T_m) exceeds predetermined time (T_s), after computing the m-th correction value, exposure processing of the m-th lot is carried out into predetermined time (T_s). As mentioned above, if it is set as the longest time amount which can secure that correction value does not obsolete as predetermined time (T_s), exposure processing of the m-th lot can be carried out with the m-th correction value which has not obsoleted. Moreover, if the time amount (shorter than the longest time amount which can be secured) which can secure a higher correction value precision as predetermined time (T_s) is set up, exposure processing can be carried out in the correction value precision of arbitration.

[0012] In the exposure art which furthermore starts this invention according to claim 3, when time amount (T_m) exceeds predetermined time (T_s), the 1st lot sample is reproduced again and it incorporates as a part of m-th lot. In this way, the production yield can be raised, without omitting the wafer by which precedence processing is carried out.

[0013] In the exposure art which furthermore starts this invention according to claim 4, at least one in the 1st lot sample incorporated as a part of m-th lot samples and inspects. In this way, not only the wafer of a process but the quality over the wafer which passed through special down stream processing can usually be checked and guaranteed.

[0014] The step which computes time amount (T_n) after computing the d m-th correction value until it processes the n-th lot (n is the three or more natural numbers) in the exposure art which furthermore starts this invention according to claim 5, When e-1 time amount (T_n) does not exceed predetermined time (T_s) When the n-th lot is processed based on the m-th correction value and e-2 time amount (T_n) exceeds predetermined time (T_s) While extracting and keeping the n-th lot sample from the n-th lot, it has the step which processes the n-th lot based on the n-th correction value acquired by carrying out precedence processing of the m-th lot sample. By this, when the m-th correction value obsoletes, correction value can be reevaluated (updating), and exposure processing can be carried out with proper correction value. Moreover, exposure processing can be carried out in a desired superposition precision by choosing predetermined time (T_s) as arbitration.

[0015] In the exposure art which furthermore starts this invention according to claim 6, when time amount (T_n) exceeds predetermined time (T_s), after computing the n-th correction value, the n-th lot is processed in predetermined time (T_s). As mentioned above, if it is set as the longest time amount which can secure that correction value does not obsolete as predetermined time (T_s), exposure processing of the n-th lot can be carried out with the n-th correction value which has not obsoleted. Moreover, if the time amount (shorter than the longest time amount which can be secured) which can secure a higher correction value precision as predetermined time (T_s) is set up, exposure processing can be carried out in the correction value precision of arbitration.

[0016] In the exposure art which furthermore starts this invention according to claim 7, when time amount (T_n) exceeds predetermined time (T_s), the m-th lot sample is reproduced and it incorporates as a part of n-th lot. In this way, the production yield can be raised, without omitting the wafer by which precedence processing is carried out.

[0017] In the exposure art which furthermore starts this invention according to claim 8, at least one in the m-th lot sample incorporated as a part of n-th lot samples and inspects. In this way, not only the wafer of a process but the quality over the wafer which passed through special down stream processing can usually be checked and guaranteed.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to drawing 1 thru/or drawing 4, the gestalt of operation of the exposure art concerning this invention is explained. Drawing 1 is the block diagram showing the managerial system of an outline and exposure down stream processing, and this managerial system has the production schedule administrative host computer 1. Moreover, the host computer 1 is connected with the terminal 2 with a display, and each exposure down stream processing 3, 4, and 5 mentioned later possible [a communication link] through LAN etc. The information about the progress situation of each exposure down stream processing 3, 4, and 5 is accumulated in a host computer 1, and an operator can operate a terminal 2, can refer for this information, and can stand an efficient production schedule. Therefore, an operator can do the monitor of the progress situation containing the exposure processing finish time of each processes 3, 4, and 5 accumulated in the host computer 1 through the display of a terminal 2 at any time.

[0019] Although production lot are usually divided into a lot with the initial lot usually first produced as a new form, in order that they may give the following explanation intelligible, the 1st lot, the m-th lot and the n-th lot by which sequential production is carried out after it, and ($m > n$ and m are divided into the two or more natural numbers, n is divided into three or more natural number), and it explains.

[0020] (1) Explain exposure down stream processing of the 1st lot with reference to 1st lot drawing 2. First, in step 11, three wafers of arbitration are extracted from the 1st lot as the 1st lot sample (pilot wafer). In step 12, exposure processing of this 1st lot sample is carried out, and the 1st correction value of an aligner is computed. The time of day ($t=t_1$) which computed the 1st correction value at step 13 is recorded on a host computer 1. An aligner is adjusted based on the 1st correction value calculated at step 12, and exposure processing of the wafer of the 1st lot other than the 1st lot sample by which precedence processing was carried out is carried out at step 14. Since the 1st lot sample is kept while it has not been reproduced in step 15, the 1st lot does not need to wait to regenerate the 1st lot sample, and exposure processing is duly carried out. The sampling inspection usual at step 16 is conducted, and exposure processing of the 1st lot completes the 1st lot by which exposure processing was carried out.

[0021] (2) Explain exposure down stream processing of the m-th lot with reference to m-th lot drawing 3. First, in step 21, an operator refers for a host computer 1 through a terminal 2, and presumes the exposure processing initiation schedule time of day (* mark is attached in order to distinguish from $t=t_m^*$ and the actual exposure processing time of day mentioned later) of the m-th lot. Moreover, an operator finds the time amount T_m from the time of day ($t=t_1$) which is step 21 and computed the 1st correction value to this schedule time of day ($t=t_m^*$) (it is called the "lifetime" over the m-th lot of correction value below $T_m=t_m^*-t_1$).

[0022] As mentioned above, the correction value of a parameter obsoletes, so that Lifetime T_m is long. Then, if the longest time amount (henceforth the longest time amount which can be secured) which can secure not obsoleting after computing correction value is defined, when the above-mentioned lifetime T_m exceeds "the longest time amount which can be secured" (for example, 24 hours) in step 22, it can be judged that correction value obsoleted. Furthermore, when a higher correction value precision is required, "the renewal time amount of proper" (shorter than the time amount which can be secured) is defined and the above-mentioned lifetime T_m exceeds the renewal time amount (for example, 12 hours) of proper similarly, you may judge that correction value obsoleted. Anyway, correction value precision can be chosen free by choosing as arbitration the predetermined time T_s which should be compared with Lifetime T_m . The correction value which obsoleted is updated as shown in 26 or less step.

[0023] When it is judged that the 1st correction value has not obsoleted at step 22, based on the 1st correction value, exposure processing of the m-th lot is carried out at step 23 (when it is $T_m \leq T_s$:NO). Next, the usual sampling inspection is conducted like the 1st lot at step 24, and exposure processing of the m-th lot is completed.

[0024] On the other hand, when it is judged that the 1st correction value has obsoleted at step 22, three wafers of arbitration are extracted from the wafer of the m-th lot as the m-th lot sample at step 25 (when it is $T_m > T_s$:YES). This sample is kept in order to acquire the correction value of the lot produced in the future so that it may mention later.

[0025] In addition, since the time amount T_r which the predetermined time T_s , such as time amount which can be secured, and playback take is 24 hours and 12 hours, and fixed time amount respectively, when it presumes that formula $T_s = 2 \times T_r$ is materialized and $T_m > 2 \times T_r$ is materialized at step 22, you may judge that the 1st correction value has obsoleted. Furthermore, the multiplier k (for example, 4) with which it is generally satisfied of formula $T_s = k \times T_r$ is computed in advance about the time amount T_r which predetermined time T_s and playback take, and when $T_m > k \times T_r$ is materialized at step 22, you may judge that the 1st correction value has obsoleted.

[0026] Next, at step 26, the 1st correction value which obsoleted is updated to the m-th correction value. The m-th correction value for the m-th lot is computed by specifically regenerating the 1st lot sample mentioned above at step 15, and carrying out precedence processing again. however, in the exposure processing initiation schedule time of day ($t = t_m^*$) of the m-th lot, calculation of the m-th correction value is completed just before [as possible] schedule time of day ($t = t_m^*$) so that it may not happen that the m-th correction value has already obsoleted -- as -- from schedule time of day ($t = t_m^*$) -- counting backward -- regeneration of the 1st lot sample -- and it is necessary to start precedence processing again. In addition, generally, the time amount T_r which regeneration takes is one shorter (for example, about 6 hours thru/or 12 hours) than the time amount which can be secured, and if regeneration of the 1st lot sample and re-precedence processing are promptly started after it is judged that the 1st correction value has obsoleted at step 22, it can perform exposure processing of the m-th lot duly.

[0027] In step 27, it reproduces again and the 1st lot sample which carried out re-precedence processing in order to compute the m-th lot correction value is incorporated as a part of m-th lot. At step 28, exposure processing of the m-th lot is carried out based on the m-th correction value. At step 29, the time of day ($t = t_m$) which actually carried out exposure processing of the m-th lot is recorded on a host computer 1.

[0028] Sampling inspection of the m-th lot is conducted at step 30 after exposure processing. Although it will inspect by sampling several wafers of arbitration if it is this time usual sampling inspection, at least one of the wafers which were the 1st lot samples inspects by sampling. Thus, not only the wafer of a process but the quality over the wafer which passed through special down stream processing can usually be checked and guaranteed. Exposure processing of the m-th lot is completed by the above.

[0029] (3) Explain exposure down stream processing of the n-th lot with reference to n-th lot drawing 4. First, in step 41, an operator refers for a host computer 1 through a terminal 2, and presumes the exposure processing initiation schedule time of day ($t = t_n^*$) of the n-th lot. Moreover, an operator finds the lifetime T_n of the m-th correction value over the time amount from the time of day ($t = t_m$) which is step 41 and computed the m-th correction value to this schedule time of day ($t = t_n^*$), i.e., the n-th lot, ($T_n = t_n^* - t_m$).

[0030] When it is judged that the m-th correction value has not obsoleted at step 42 as well as the case of the m-th lot, based on the m-th correction value, exposure processing of the n-th lot is carried out at step 43 (when it is $T_n \leq T_s$:NO). At step 44, the usual sampling inspection is conducted and exposure processing of the m-th lot is completed.

[0031] On the other hand, when it is judged that the m-th correction value has obsoleted at step 42, three wafers of arbitration are extracted from the wafer of the m-th lot as the n-th lot sample at step 45 (when it is $T_n > T_s$:YES).

[0032] Moreover, like the case of the m-th lot, since the time amount T_r which the predetermined time T_s , such as time amount which can be secured, and playback take is 24 hours and 12 hours, and fixed time amount respectively, when it presumes that formula $T_s = 2 \times T_r$ is materialized and $T_n > 2 \times T_r$ is materialized at step 42, you may judge that the m-th correction value has obsoleted. Furthermore, the multiplier k (for example, 4) with which it is generally satisfied of formula $T_s = k \times T_r$ is computed in advance about the time amount T_r which predetermined time T_s and playback take, and when $T_n > k \times T_r$

is materialized at step 42, you may judge that the m-th correction value has obsoleted.

[0033] And the m-th correction value which obsoleted is updated to the n-th correction value at step 46 next. The n-th lot correction value for the n-th lot is computed by specifically carrying out precedence processing of the m-th lot sample which carried out extract storage at step 26. It is necessary to count backward from schedule time of day ($t=t_n^*$), and to start precedence processing of the m-th lot sample at this time, so that it may not happen that the lifetime T_n of the n-th correction value is longer than predetermined time T_s , and the n-th correction value has already obsoleted like the case of the m-th lot in the exposure processing initiation schedule time of day ($t=t_n^*$) of the n-th lot. To differing from the case of the m-th lot having carried out precedence processing again, after regenerating the 1st lot sample at step 26, since precedence processing of the m-th lot sample is not carried out at step 46, it is not necessary to regenerate, and the time amount which calculation of correction value takes is also short, and it is just going to end.

[0034] In step 47, in order to compute the n-th lot correction value, the m-th lot sample which carried out precedence processing is reproduced, and it incorporates as a part of n-th lot. Based on the n-th correction value, exposure processing of the n-th lot is carried out at step 48. At step 49, the time of day ($t=t_n$) which actually carried out exposure processing of the n-th lot is recorded on a host computer 1.

[0035] Sampling inspection of the n-th lot is conducted at step 50 after exposure processing. Although it will inspect by sampling several wafers of arbitration if it is this time usual sampling inspection, at least one of the wafers which were the m-th lot samples inspects by sampling. Thus, not only the wafer of a process but the quality over the wafer which passed through special down stream processing can usually be checked and guaranteed. Exposure processing of the n-th lot is completed by the above.

[0036] Exposure processing of the lot after the n-th lot can be performed like the exposure processing about the n-th lot mentioned above. That is, while extracting and keeping the sample for updating next time from the lot which needs to update correction value, precedence processing of the sample which carried out extract storage last time at the time of updating is carried out, and correction value is updated. In this way, by inheriting a sample using lot-to-lot, the number of omission wafers can be stopped to the minimum.

[0037]

[Effect of the Invention] According to this invention according to claim 1, when the 1st correction value obsoletes, correction value can be updated, and exposure processing can be carried out with proper correction value. Moreover, exposure processing can be carried out in a desired superposition precision by choosing predetermined time (T_s) as arbitration.

[0038] If it is set as the longest time amount which can secure that correction value does not obsolete as predetermined time (T_s) according to this invention according to claim 2, exposure processing of the m-th lot can be carried out with the m-th correction value which has not obsoleted. Moreover, if the time amount (shorter than the longest time amount which can be secured) which can secure a higher correction value precision as predetermined time (T_s) is set up, exposure processing can be carried out in the correction value precision of arbitration.

[0039] According to this invention according to claim 3, the production yield can be raised, without omitting the wafer by which precedence processing is carried out.

[0040] According to this invention according to claim 4, not only the wafer of a process but the quality over the wafer which passed through special down stream processing can usually be checked and guaranteed.

[0041] According to this invention according to claim 5, when the 1st correction value obsoletes, correction value can be updated, and exposure processing can be carried out with proper correction value. Moreover, exposure processing can be carried out in a desired superposition precision by choosing predetermined time (T_s) as arbitration.

[0042] If it is set as the longest time amount which can secure that correction value does not obsolete as predetermined time (T_s) according to this invention according to claim 6, exposure processing of the n-th lot can be carried out with the n-th correction value which has not obsoleted. Moreover, if the time amount (shorter than the longest time amount which can be secured) which can secure a higher

correction value precision as predetermined time (Ts) is set up, exposure processing can be carried out in the correction value precision of arbitration.

[0043] According to this invention according to claim 7, the production yield can be raised, without omitting the wafer by which precedence processing is carried out.

[0044] According to this invention according to claim 8, not only the wafer of a process but the quality over the wafer which passed through special down stream processing can usually be checked and guaranteed.

[Translation done.]

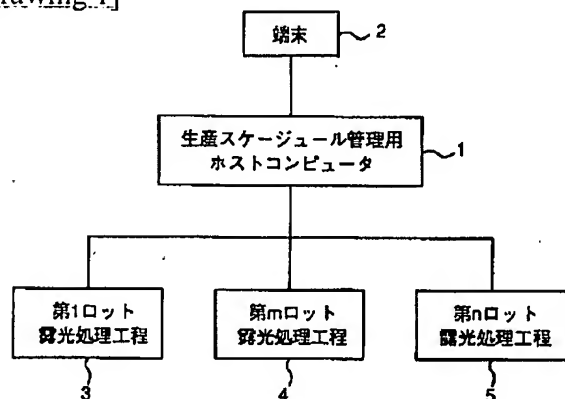
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

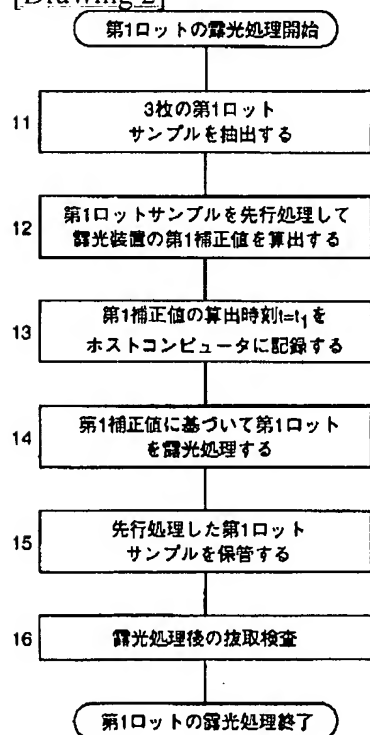
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

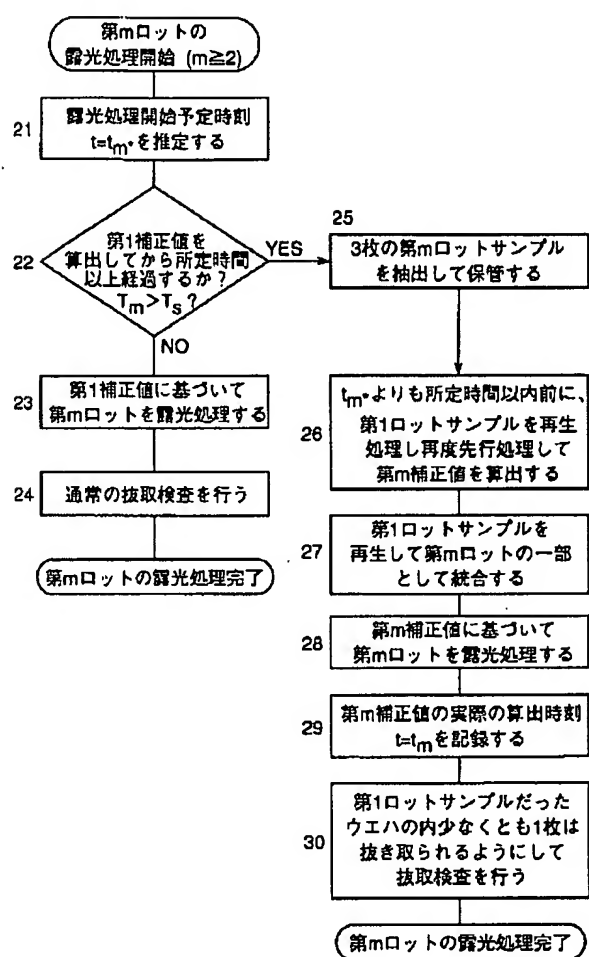
[Drawing 1]



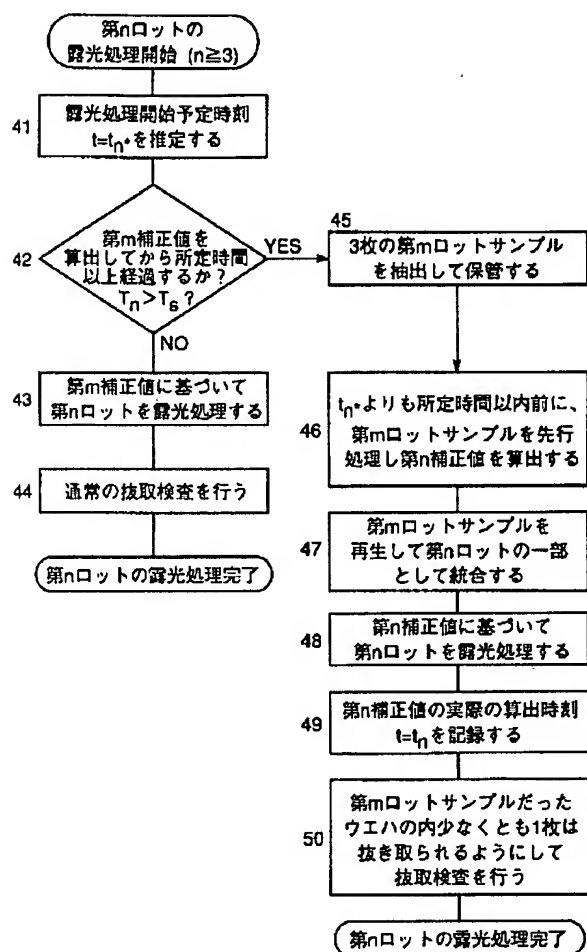
[Drawing 2]



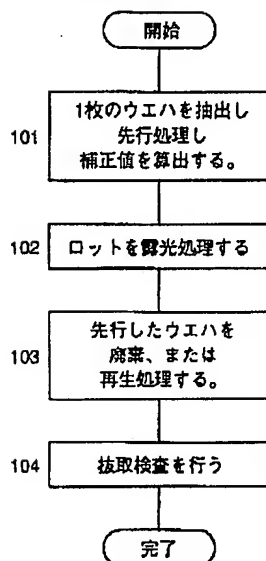
[Drawing 3]



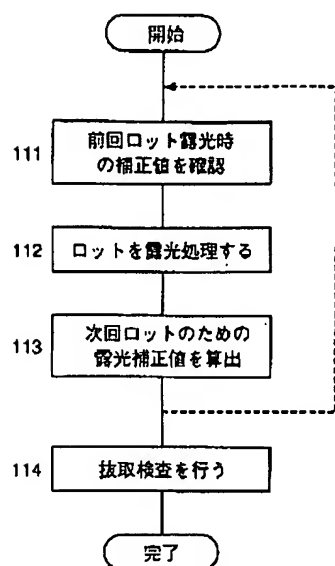
[Drawing_4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-196294
(P2001-196294A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 2 5 W 5 F 0 4 6 5 1 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-6550(P2000-6550)

(22) 出願日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 富松 喜克

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

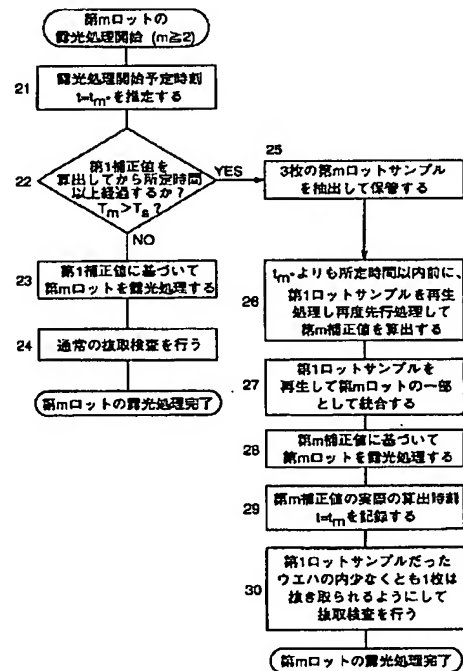
Fターム(参考) 5F046 AA17 DA02 DD06

(54) 【発明の名称】 半導体装置の露光処理方法

(57) 【要約】

【課題】 露光処理する時点において、露光装置の補正値が前回算出された後、所定時間経過した（陳腐化した）かどうかを判定して、陳腐化した場合に、更新された補正値を用いて露光処理する方法を提供する。

【解決手段】 第1ロットから抽出された第1ロットサンプルを先行処理して、露光装置の第1補正値を算出するステップと、第1補正値を算出してから、第mロット（mは2以上の自然数）を処理するまでの時間（ T_m ）を算出するステップと、時間（ T_m ）が所定時間（ T_s ）を超えない場合は、第1補正値に基づいて第mロットを処理し、超える場合は、第mロットから第mロットサンプルを抽出して保管すると共に、先行処理された第1ロットサンプルを再生して再度先行処理することにより得られた第m補正値に基づいて第mロットを処理するステップと、を有する。これにより、第1補正値が陳腐化した場合に補正値を更新して、適正な補正値で露光処理することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエハの複数のロットを、先行処理により算出された露光装置の補正值に基づいて露光処理する方法において、

a) 第 1 ロットから抽出された第 1 ロットサンプルを先行処理して、露光装置の第 1 補正值を算出するステップと、

b) 第 1 補正值を算出してから、第 m ロット (m は 2 以上の自然数) を処理するまでの時間 (T₁) を算出するステップと、

c-1) 時間 (T₁) が所定時間 (T_s) を超えない場合は、第 1 補正值に基づいて第 m ロットを処理し、

c-2) 時間 (T₁) が所定時間 (T_s) を超える場合は、第 m ロットから第 m ロットサンプルを抽出して保管すると共に、先行処理された第 1 ロットサンプルを再生して再度先行処理することにより得られた第 m 補正值に基づいて第 m ロットを処理するステップと、を有することを特徴とする露光処理方法。

【請求項 2】 時間 (T₁) が所定時間 (T_s) を超える場合は、

上記第 m 補正值を算出した後、所定時間 (T_s) 内に第 m ロットを露光処理することを特徴とする請求項 1 の露光処理方法。

【請求項 3】 時間 (T₁) が所定時間 (T_s) を超える場合は、

第 1 ロットサンプルを再度再生して、第 m ロットの一部として組み入れるステップを有することを特徴とする請求項 1 の露光処理方法。

【請求項 4】 第 m ロットの一部として組み入れた第 1 ロットサンプルのうち少なくとも 1 枚は抜き取って検査するステップと、を有することを特徴とする請求項 3 の露光処理方法。

【請求項 5】 d) 第 m 補正值を算出してから、第 n ロット (n は 3 以上の自然数) を処理するまでの時間 (T_n) を算出するステップと、

e-1) 時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超えない場合は、第 m 補正值に基づいて第 n ロットを処理し、

e-2) 時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超える場合は、第 n ロットから第 n ロットサンプルを抽出して保管すると共に、上記第 m ロットサンプルを先行処理して得られた第 n 補正值に基づいて第 n ロットを処理するステップと、を有することを特徴とする露光処理方法。

【請求項 6】 時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超える場合は、

上記第 n 補正值を算出した後、所定時間 (T_s) 内に第 n ロットを露光処理することを特徴とする請求項 5 の露光処理方法。

【請求項 7】 時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超える場合は、

第 m ロットサンプルを再生して、第 n ロットの一部とし

て組み入れるステップと、を有することを特徴とする請求項 5 の露光処理方法。

【請求項 8】 第 n ロットの一部として組み入れた第 m ロットサンプルのうち少なくとも 1 枚は抜き取って検査するステップと、を有することを特徴とする請求項 7 の露光処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウエハの複数のロットを、先行処理により算出された露光装置の補正值に基づいて露光処理する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体からなるウエハ上に、該ウエハを露光し現像することにより所望の電気回路を有するデバイスを形成する製造工程において、近年、デバイスの高集積化に伴い、極めて精緻な加工精度が求められている。とりわけ、露光装置を用いてウエハを反復的に露光処理する場合、デバイス上の既存のパターンと整合性よく位置合わせして露光処理することがデバイスの加工精度を左右する鍵となっている。このため、各露光処理工程におけるパターン重ね合わせ精度を常に適正な状態に維持管理しておくことが求められている。

【0003】露光装置は、フォーカス系およびステージ系などの数多くの構成部品からなる高度に組織化されたシステムである。したがって、露光装置のパターン重ね合わせ精度を適正に制御するために、例えばステージと光源との間の距離が焦点距離となるように調整したり、ステージの水平方向のステップ移動距離がデバイス間ピッチとなるように制御する必要がある。すなわち、各構成部品は、パターン重ね合わせ精度を決める調整可能なパラメータを有する。このパラメータを適正值に常に調整(補正)することにより、デバイスの加工精度を高く維持することができる。そして、パラメータを補正する手法として、例えば、いくつかのサンプルデバイスを事前に露光処理して得たデバイスを評価しパラメータの適正值を見出し(以下、これをデバイスの「先行処理」という)、その結果に基づいて実際の製品デバイスを露光処理する手法が広く用いられている。

【0004】上述の通り、露光装置は多くの構成部品からなる組織化されたシステムであるので、構成部品のパターン重ね合わせ精度を決める各パラメータの適正值は互いに依存している。しかも、この適正值は、例えばデバイスにより異なるアライメントマークの高さやステップピッチなどのデバイスの形状および寸法にも依存している。したがって、上述のように、該パラメータの適正值を見出すために先行処理されるサンプルデバイスは実際の製品デバイスと同じ品種であることが望ましい。

【0005】また、同品種サンプルデバイスを事前に露光処理して得られた適正值に各パラメータを調整した場合であっても、例えば、露光装置を稼動する間の振動や

10

20

30

40

50

構成部品が有する弾性復元力により、時間が経過するにつれ、パラメータは適正值から逸脱(変動)する。したがって、各構成部品のパラメータが適正值から変動した量だけ、適宜、補正する必要がある。

【0006】ここで、図5および図6を参照して、従来の露光処理方法について説明する。最も単純な露光処理方法は、図5に示すように、ステップ101で、1ロットに対して任意の1枚のウエハを抽出して先行処理することにより、露光装置の各パラメータの適正值に対して変動量だけ調整すべき補正值(以下、単に「補正值」という。)を算出する。ステップ102で、この補正值に基づいてロットを露光処理する。ステップ103で、先行処理したウエハを廃棄するか、または先行処理を行う前の状態に戻す処理(以下、「再生処理」という。)を行う。生産歩留まりを高く維持するためには、再生処理を行うことが望ましい。ただし、再生処理したウエハを元のロットに戻す場合、再生処理が完了するまでの間(例えば、約6時間ないし12時間)、ロット内の他のウエハの露光処理を待機する必要がある、余分な時間を要する。また、再生処理したウエハを元のロットに戻さず、予定された一連の露光処理工程から脱落させて(以下、このウエハを「脱落ウエハ」という。)、脱落ウエハだけを蓄積して別の1生産ロットとして露光処理する方法が提案されているが、この方法によれば、先行処理回数が多くなればなるほど脱落ウエハ数も多くなり、ひいては必要な露光処理回数も増えて生産能力に悪影響を及ぼすので好ましくない。ステップ104で、露光処理したロットに対して抜取検査を行って、露光処理が完了する。

【0007】これを改良した露光処理方法として、図5に示すように、最も最初に生産される第1ロットに対してのみ上記のように露光処理し、第2ロット以降については、抽出されたウエハを先行処理して補正值を算出するのではなく、ステップ111で、前回ロットの露光処理を評価して得られた補正值を確認する。ステップ112で、この前回ロットによる補正值に基づいて露光処理を行う。そして露光処理後は、ステップ113で次回ロットのために補正值を算出する。換言すると、ステップ111ないしステップ113により、露光処理して評価した補正值を常に次回ロットの露光処理にフィードバックする。すると、順次、露光処理される毎(ロット毎)に補正值が適正に更新され、しかも再生ウエハを待つ必要もなく、脱落ウエハが生じることもない。これは、特に、生産数量(ロット数)の多い品種(例えば、DRAM)に関して、頻繁に露光処理される(頻繁に補正值が更新される)ので好適である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の露光処理方法を生産数量のあまり多くない品種(例えば、ASIC)について用いると、補正值を適正に更新

した後、次回ロットの露光処理するまでに、例えば数週間経過して、補正值が陳腐化してしまい、パターン重ね合わせ精度が劣悪になるという問題が生じる。上述の通り、露光装置のパターン重ね合わせ精度を決めるパラメータは経時的に変動し、評価した補正值は所定の保障可能時間(例えば24時間)が経過すると陳腐化するので、あらためて補正值を再評価(更新)する必要がある。

【0009】そこで本発明は、これまで説明したような課題を解決しようとしてなされたもので、その目的は、ロットが露光処理される時点において、露光装置の補正值が前回算出された後、所定時間経過したか(補正值が陳腐化したか)どうかを判定して、陳腐化した場合に、更新された補正值を用いて露光処理する方法を提供することにある。本発明のさらなる目的は、上記所定時間を任意に選択することにより、露光装置のパターン重ね合わせ精度を自在に設定することができる露光処理方法を提供することにある。本発明の別のさらなる目的は、再生処理が完了するまでの間、ロット全体の露光処理を待機する不要な時間を省略することができる露光処理方法を提供することにある。本発明の別のさらなる目的は、脱落ウエハを生じることなく、生産歩留まりの高い露光処理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明に係る、ウエハの複数個のロットを、先行処理により算出された露光装置の補正值に基づいて露光処理する方法によれば、a)第1ロットから抽出された第1ロットサンプルを先行処理して、露光装置の第1補正值を算出するステップと、b)第1補正值を算出してから、第mロット(mは2以上の自然数)を処理するまでの時間(T_1)を算出するステップと、c-1)時間(T_1)が所定時間(T_s)を超えない場合は、第1補正值に基づいて第mロットを処理し、c-2)時間(T_1)が所定時間(T_s)を超える場合は、第mロットから第mロットサンプルを抽出して保管すると共に、先行処理された第1ロットサンプルを再生して再度先行処理することにより得られた第m補正值に基づいて第mロットを処理するステップと、を有する。これにより、第1補正值が陳腐化した場合に補正值を再評価(更新)して、適正な補正值で露光処理することができる。また、所定時間(T_s)を任意に選択することにより、所望の重ね合わせ精度で露光処理することができる。

【0011】また請求項2に記載の本発明に係る露光処理方法において、時間(T_1)が所定時間(T_s)を超える場合は、第m補正值を算出した後、所定時間(T_s)内に第mロットを露光処理する。上述のように、所定時間(T_s)として、例えば補正值が陳腐化しないことを保障できる最長時間に設定すると、陳腐化していない第m補正值で第mロットを露光処理することができる。ま

た、所定時間 (T_s) として、より高い補正值精度を保障できる時間 (保障可能最長時間よりも短い) を設定すると、任意の補正值精度で露光処理することができる。

【0012】さらに請求項3に記載の本発明に係る露光処理方法において、時間 (T_s) が所定時間 (T_s) を超える場合は、第1ロットサンプルを再度再生して、第mロットの一部として組み入れる。こうして、先行処理されるウエハを脱落させることなく生産歩留まりを上げることができる。

【0013】さらに請求項4に記載の本発明に係る露光処理方法において、第mロットの一部として組み入れた第1ロットサンプルのうち少なくとも1枚は抜き取って検査する。こうして、通常工程のウエハのみならず、特別の処理工程を経たウエハに対する品質も確認して保証することができる。

【0014】さらに請求項5に記載の本発明に係る露光処理方法において、d) 第m補正值を算出してから、第nロット (n は3以上の自然数) を処理するまでの時間 (T_n) を算出するステップと、 $e-1$) 時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超えない場合は、第m補正值に基づいて第nロットを処理し、 $e-2$) 時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超える場合は、第nロットから第nロットサンプルを抽出して保管すると共に、第mロットサンプルを先行処理して得られた第n補正值に基づいて第nロットを処理するステップと、を有する。これにより、第m補正值が陳腐化した場合に補正值を再評価 (更新) して、適正な補正值で露光処理することができる。また、所定時間 (T_s) を任意に選択することにより、所望の重ね合わせ精度で露光処理することができる。

【0015】さらに請求項6に記載の本発明に係る露光処理方法において、時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超える場合は、第n補正值を算出した後、所定時間 (T_s) 内に第nロットを処理する。上述のように、所定時間 (T_s) として、例えば補正值が陳腐化しないことを保障できる最長時間に設定すると、陳腐化していない第n補正值で第nロットを露光処理することができる。また、所定時間 (T_s) として、より高い補正值精度を保障できる時間 (保障可能最長時間よりも短い) を設定すると、任意の補正值精度で露光処理することができる。

【0016】さらに請求項7に記載の本発明に係る露光処理方法において、時間 (T_n) が所定時間 (T_s) を超える場合は、第mロットサンプルを再生して、第nロットの一部として組み入れる。こうして、先行処理されるウエハを脱落させることなく生産歩留まりを上げることができる。

【0017】さらに請求項8に記載の本発明に係る露光処理方法において、第nロットの一部として組み入れた第mロットサンプルのうち少なくとも1枚は抜き取って検査する。こうして、通常工程のウエハのみならず、特

別の処理工程を経たウエハに対する品質も確認して保証することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図1ないし図4を参照して、本発明に係る露光処理方法の実施の形態を説明する。図1は、概略、露光処理工程の管理システムを示すブロック図で、この管理システムは生産スケジュール管理用ホストコンピュータ1を有する。またホストコンピュータ1は、例えばLANなどを介してディスプレイ付き端末2および後述する各露光処理工程3、4、5と通信可能に接続されている。各露光処理工程3、4、5の進捗状況に関する情報がホストコンピュータ1に蓄積され、オペレータは端末2を操作してこの情報を照会し、効率のよい生産スケジュールを立てることができる。したがって、オペレータは端末2のディスプレイを通じてホストコンピュータ1に蓄積された各工程3、4、5の露光処理完了時刻を含む進捗状況を随時モニタすることができる。

【0019】生産ロットは、通常、新規の品種として最初に生産される初期ロットと通常ロットに分けられるが、以下の説明を分かりやすくするために、第1ロットと、それ以降に順次生産される第mロットと第nロットと ($m > n$, m は2以上の自然数、 n は3以上の自然数) に分けて説明する。

【0020】(1) 第1ロット

図2を参照して第1ロットの露光処理工程を説明する。まず、ステップ11において、第1ロットから任意の3枚のウエハを第1ロットサンプル (パイロットウエハ) として抽出する。ステップ12において、この第1ロットサンプルを露光処理し、露光装置の第1補正值を算出する。ステップ13で第1補正值を算出した時刻 ($t = t_1$) がホストコンピュータ1に記録される。ステップ12で求めた第1補正值に基づいて露光装置を調整し、先行処理された第1ロットサンプル以外の第1ロットのウエハをステップ14で露光処理する。第1ロットサンプルは、ステップ15においては再生されないまま保管されるので、第1ロットは、第1ロットサンプルが再生処理されるのを待つ必要がなく、滞りなく露光処理される。露光処理された第1ロットは、ステップ16で通常の抜取検査が行われて第1ロットの露光処理が完了する。

【0021】(2) 第mロット

図3を参照して第mロットの露光処理工程を説明する。まず、ステップ21において、オペレータは、端末2を介してホストコンピュータ1を照会して、第mロットの露光処理開始予定時刻 ($t = t_m$ 、後述する実際の露光処理時刻と区別するために*印を付す) を推定する。また、オペレータはステップ21で、第1補正值を算出した時刻 ($t = t_1$) からこの予定時刻 ($t = t_m$) までの時間 T を求める ($T = t_m - t_1$; 以下、補正值の

第mロットに対する「寿命時間」という)。

【0022】上述のように、パラメータの補正值は寿命時間 T_s が長いほど陳腐化する。そこで、補正值を算出してから陳腐化しないことを保障できる最長時間(以下、保障可能最長時間という)を定義すると、ステップ22において、上述の寿命時間 T_s が「保障可能最長時間」(例えば、24時間)を超えたとき、補正值が陳腐化したと判断することができる。さらに、より高い補正值精度が要求される場合に「適正更新時間」(保障可能時間よりも短い)を定義し、同様に、上述の寿命時間 T_s が適正更新時間(例えば12時間)を超えたとき補正值が陳腐化したと判断してもよい。いずれにしても、寿命時間 T_s と比較すべき所定時間 T_r を任意に選択することにより、補正值精度を自在に選択することができる。陳腐化した補正值はステップ26以下に示すように更新される。

【0023】ステップ22で第1補正值が陳腐化していないと判断された場合($T_s \leq T_r$: NOの場合)、ステップ23で第1補正值に基づいて第mロットを露光処理する。次に、ステップ24で第1ロットと同様に通常の

抜取検査が行われて第mロットの露光処理が完了する。【0024】一方、ステップ22で第1補正值が陳腐化していると判断された場合($T_s > T_r$: YESの場合)、ステップ25で第mロットのウエハから任意の3枚のウエハを第mロットサンプルとして抽出する。このサンプルは後述するように、将来生産されるロットの補正值を得るために保管される。

【0025】なお、保障可能時間などの所定時間 T_r および再生に要する時間 T_r が各々、例えば、24時間および12時間と一定時間であるので、式 $T_s = 2 \times T_r$ が成立すると推定して、ステップ22で、 $T_s > 2 \times T_r$ が成立する場合に第1補正值が陳腐化していると判断してもよい。さらに、所定時間 T_r および再生に要する時間 T_r について、一般に式 $T_s = k \times T_r$ を満足するような係数 k (例えば、4)を事前に算出しておき、ステップ22で、 $T_s > k \times T_r$ が成立する場合に第1補正值が陳腐化していると判断してもよい。

【0026】次にステップ26で、陳腐化した第1補正值を第m補正值に更新する。具体的には、ステップ15で上述した第1ロットサンプルを、再生処理し再度先行処理することにより、第mロットのための第m補正值を算出する。ただし、第mロットの露光処理開始予定時刻($t = t_{..}$)において、第m補正值がすでに陳腐化しているというようなことが起こらないように、予定時刻($t = t_{..}$)のできるだけ直前に第m補正值の算出が完了するように、予定時刻($t = t_{..}$)から逆算して第1ロットサンプルの再生処理および再度先行処理を開始する必要がある。なお、再生処理に要する時間 T_r は、一般に、保障可能時間よりも短い(例えば、約6時間ないし12時間)ので、ステップ22で第1補正值が陳腐化

していると判断された後、速やかに第1ロットサンプルの再生処理および再先行処理を開始すれば、滞りなく第mロットの露光処理を行うことができる。

【0027】ステップ27において、第mロット補正值を算出するために再先行処理した第1ロットサンプルを、再度再生して第mロットの一部として組み入れる。ステップ28で、第m補正值に基づいて第mロットを露光処理する。ステップ29で、実際に第mロットを露光処理した時刻($t = t_{..}$)をホストコンピュータ1に記録する。

【0028】露光処理後、ステップ30で第mロットの抜取検査を行う。このとき通常の抜取検査ならば任意のウエハを数枚抜き取って検査を行うが、第1ロットサンプルであったウエハのうち少なくとも1枚は抜き取って検査を行う。このように、通常工程のウエハのみならず、特別の処理工程を経たウエハに対する品質も確認して保証することができる。以上により、第mロットの露光処理が完了する。

【0029】(3) 第nロット

図4を参照して第nロットの露光処理工程を説明する。まずステップ41において、オペレータは、端末2を介してホストコンピュータ1を照会して、第nロットの露光処理開始予定時刻($t = t_{..}$)を推定する。またオペレータは、ステップ41で、第m補正值を算出した時刻($t = t_{..}$)からこの予定時刻($t = t_{..}$)までの時間、すなわち第nロットに対する第m補正值の寿命時間 T_s を求める($T_s = t_{..} - t_{..}$)。

【0030】第mロットの場合と同様、ステップ42で第m補正值が陳腐化していないと判断された場合($T_s \leq T_r$: NOの場合)、ステップ43で第m補正值に基づいて第nロットを露光処理する。ステップ44で、通常の抜取検査が行われて第mロットの露光処理が完了する。

【0031】一方、ステップ42で第m補正值が陳腐化していると判断された場合($T_s > T_r$: YESの場合)、ステップ45で第mロットのウエハから任意の3枚のウエハを第nロットサンプルとして抽出する。

【0032】また、第mロットの場合と同様に、保障可能時間などの所定時間 T_r および再生に要する時間 T_r が各々、例えば、24時間および12時間と一定時間であるので、式 $T_s = 2 \times T_r$ が成立すると推定して、ステップ42で、 $T_s > 2 \times T_r$ が成立する場合に第m補正值が陳腐化していると判断してもよい。さらに、所定時間 T_r および再生に要する時間 T_r について、一般に式 $T_s = k \times T_r$ を満足するような係数 k (例えば、4)を事前に算出しておき、ステップ42で、 $T_s > k \times T_r$ が成立する場合に第m補正值が陳腐化していると判断してもよい。

【0033】そして、次にステップ46で、陳腐化した第m補正值を第n補正值に更新する。具体的には、ステ

10

20

30

40

50

ップ 26 で抽出保管しておいた第 m ロットサンプルを先行処理することにより、第 n ロットのための第 n ロット補正値を算出する。このとき、第 m ロットの場合と同様に、第 n ロットの露光処理開始予定時刻 ($t = t_m$) において、第 n 補正値の寿命時間 T_n が所定時間 T_s よりも長く、第 n 補正値がすでに陳腐化しているというようなことが起こらないように、予定時刻 ($t = t_m$) から逆算して、第 m ロットサンプルの先行処理を開始する必要がある。第 m ロットの場合と異なるのは、ステップ 26

では第 1 ロットサンプルを再生処理した後再度先行処理する必要があったのに対し、ステップ 46 では第 m ロットサンプルが先行処理されていないので再生処理する必要がなく、補正値の算出に要する時間も短くて済むところである。

【0034】ステップ 47 において、第 n ロット補正値を算出するために先行処理した第 m ロットサンプルを再生して第 n ロットの一部分として組み入れる。ステップ 48 で第 n 補正値に基づいて第 n ロットを露光処理する。ステップ 49 で、実際に第 n ロットを露光処理した時刻 ($t = t_n$) をホストコンピュータ 1 に記録する。

【0035】露光処理後、ステップ 50 で第 n ロットの抜取検査を行う。このとき通常の抜取検査ならば任意のウエハを数枚抜き取って検査を行うが、第 m ロットサンプルであったウエハのうち少なくとも 1 枚は抜き取って検査を行う。このように、通常工程のウエハのみならず、特別の処理工程を経たウエハに対する品質も確認して保証することができる。以上により第 n ロットの露光処理が完了する。

【0036】第 n ロット以降のロットの露光処理は、上述した第 n ロットに関する露光処理と同様に行うことができる。すなわち、補正値を更新する必要があるロットから次回更新用のサンプルを抽出して保管すると共に、前回更新時に抽出保管しておいたサンプルを先行処理して補正値を更新する。こうしてサンプルをロット間で使い継ぐことにより、脱落ウエハ数を最小限に抑えることができる。

【0037】

【発明の効果】請求項 1 に記載の本発明によれば、第 1 補正値が陳腐化した場合に補正値を更新して、適正な補正値で露光処理することができる。また、所定時間 (T_s) を任意に選択することにより、所望の重ね合わせ精度で露光処理することができる。

【0038】請求項 2 に記載の本発明によれば、所定時間 (T_s) として、例えば補正値が陳腐化しないことを保障できる最長時間に設定すると、陳腐化していない第

m 補正値で第 m ロットを露光処理することができる。また、所定時間 (T_s) として、より高い補正値精度を保障できる時間 (保障可能最長時間よりも短い) を設定すると、任意の補正値精度で露光処理することができる。

【0039】請求項 3 に記載の本発明によれば、先行処理されるウエハを脱落させることなく生産歩留まりを上げることができる。

【0040】請求項 4 に記載の本発明によれば、通常工程のウエハのみならず、特別の処理工程を経たウエハに対する品質も確認して保証することができる。

【0041】請求項 5 に記載の本発明によれば、第 1 補正値が陳腐化した場合に補正値を更新して、適正な補正値で露光処理することができる。また、所定時間

(T_s) を任意に選択することにより、所望の重ね合わせ精度で露光処理することができる。

【0042】請求項 6 に記載の本発明によれば、所定時間 (T_s) として、例えば補正値が陳腐化しないことを保障できる最長時間に設定すると、陳腐化していない第 n 補正値で第 n ロットを露光処理することができる。また、所定時間 (T_s) として、より高い補正値精度を保障できる時間 (保障可能最長時間よりも短い) を設定すると、任意の補正値精度で露光処理することができる。

【0043】請求項 7 に記載の本発明によれば、先行処理されるウエハを脱落させることなく生産歩留まりを上げることができる。

【0044】請求項 8 に記載の本発明によれば、通常工程のウエハのみならず、特別の処理工程を経たウエハに対する品質も確認して保証することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明に係る露光処理方法を用いた露光処理工程の管理システムを示すブロック図である。

【図 2】 図 2 は、第 1 ロットに関する本発明に係る露光処理方法のフローチャートを示す。

【図 3】 図 3 は、第 m ロットに関する本発明に係る露光処理方法を示すフローチャートを示す。

【図 4】 図 4 は、第 n ロットに関する本発明に係る露光処理方法を示すフローチャートを示す。

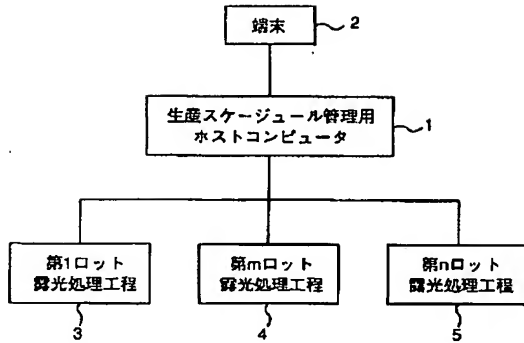
【図 5】 図 5 は、従来技術の露光処理方法を示すフローチャートを示す。

【図 6】 図 6 は、従来技術の露光処理方法を示すフローチャートを示す。

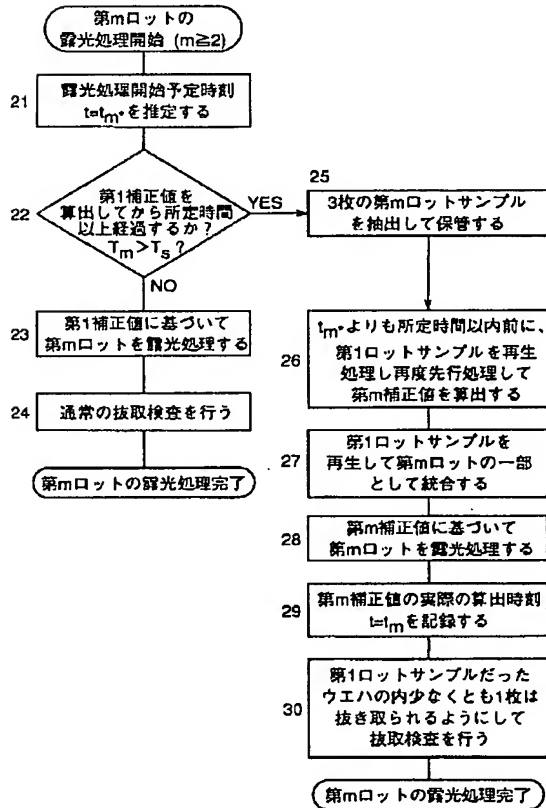
【符号の説明】

1 ホストコンピュータ、2 端末、3 第 1 ロット露光処理工程、4 第 m ロット露光処理工程、5 第 n ロット露光処理工程。

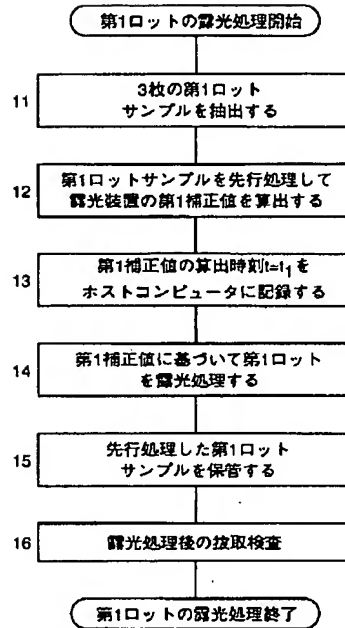
【図1】



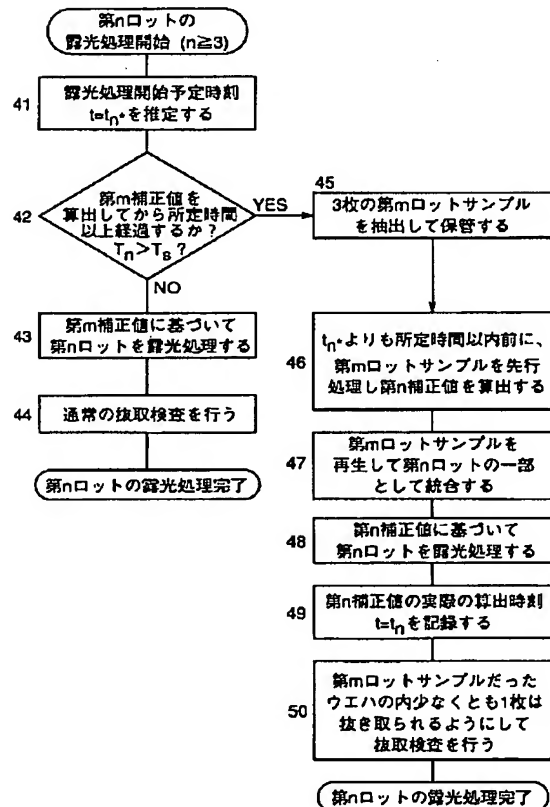
【図3】



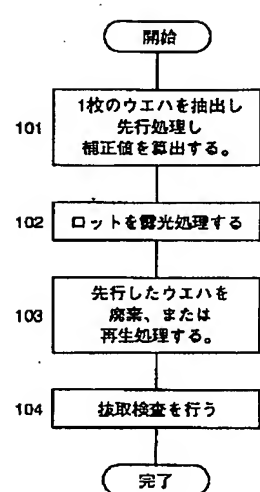
【図2】



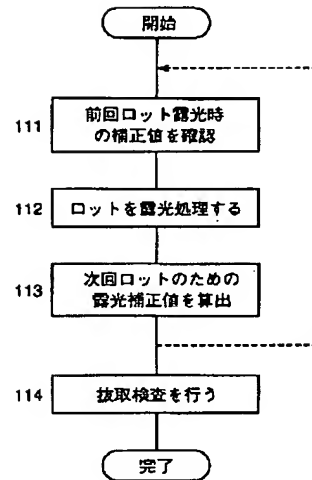
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.